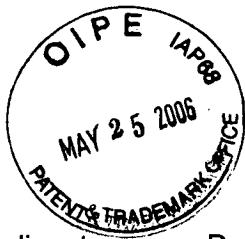


IFW



MS ISSUE FEE  
PATENT  
2830-0139P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Daiya YAMASHITA, et al.

Art Unit: 3644

Application No.: 10/619,623

Examiner: Tien Quang Dinh

Filed: July 16, 2003

Conf. No.: 7297

For: BLADE MEMBER FOR AIRPLANE

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**MAY 25 2006**

Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

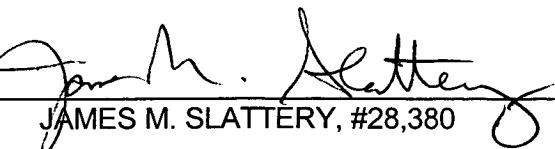
Country	Application No.	Date
Japan	2002-208699	July 17, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. §1.16 or under 37 C.F.R. §1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By   
JAMES M. SLATTERY, #28,380

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

JMS/CTT/djm 

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/619,623  
YAMASHITA et al.  
2830-139P  
B5KB (703)  
205.8000  
10f1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 7月17日

出願番号  
Application Number:

特願2002-208699

ST.10/C ]:

[JP2002-208699]

出願人  
Applicant(s):

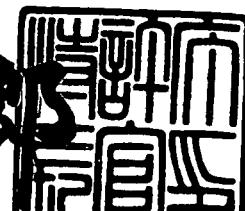
本田技研工業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2003年 2月25日

特許長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 H102119101

【提出日】 平成14年 7月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B64C 3/30

【発明の名称】 航空機用翼体

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 山下 大也

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 鹿野 文彦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 加藤 洋

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 金古 章

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 柴田 匠

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 航空機用翼体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 航空機の動翼の少なくとも一部を構成する航空機用翼体であつて、

所定の肉厚を有する第1外皮(11)、第2外皮(12)、前縁(13)および後縁(14)で囲まれた外皮部(15)と、外皮部(15)内でスパン方向に延びて第1外皮(11)および第2外皮(12)に連なる少なくとも一つの補強部(16, 17)とから成り、

、ワイヤー放電加工により前記外皮部(15)および補強部(16, 17)が一体に形成されていることを特徴とする航空機用翼体。

【請求項2】 前記第1外皮(11)および第2外皮(12)の少なくとも一方の肉厚がコード方向に変化していることを特徴とする、請求項1に記載の航空機用翼体。

【請求項3】 前記第1外皮(11)および第2外皮(12)の外面間の距離が後縁(14)に向けて次第に減少し、後縁(14)において概ね零に収束していることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載の航空機用翼体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、航空機の動翼の少なくとも一部を構成する航空機用翼体に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、飛行機の主翼の後縁に設けられるダブルスロッテッドフラップは、主翼と下げ位置にあるフラップ本体との間に配置されるベーンを備えており、このベーンの上下両面に沿って気流が流れる二つのスロットを形成するようになっている。

【0003】

従来、かかるベーンのような小型の航空機用翼体には、ハニカムコアをスキン

で覆ったサンドイッチ構造（例えば、米国特許第5356688号明細書、特開昭63-166698号公報参照）や、リブおよびスキンをリベットで結合した分割構造が採用されていた。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のサンドイッチ構造や分割構造は、何れも複数の部品を組み立てて航空機用翼体を構成するものであるため、部品点数の増加、組立工数の増加、重量の増加、部品間の段差による抗力の増加、部品間の隙間から浸入する水による腐蝕の発生といった問題があった。

## 【0005】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、構造が簡単であり、しかも重量、空力性能、コスト、強度、剛性、耐久性の面で優れた航空機用翼体を提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、航空機の動翼の少なくとも一部を構成する航空機用翼体であって、所定の肉厚を有する第1外皮、第2外皮、前縁および後縁で囲まれた外皮部と、外皮部内でスパン方向に延びて第1外皮および第2外皮に連なる少なくとも一つの補強部とから成り、ワイヤー放電加工により前記外皮部および補強部が一体に形成されていることを特徴とする航空機用翼体が提案される。

## 【0007】

上記構成によれば、所定の肉厚を有する第1外皮、第2外皮、前縁および後縁で囲まれた外皮部と、外皮部内でスパン方向に延びて第1外皮および第2外皮に連なる少なくとも一つの補強部とが一体に形成された航空機用翼体をワイヤー放電加工により加工するので、複数の部品を組み立てた従来の航空機用翼体に比べて構造を簡素化して部品点数、組立工数および重量を削減することができ、しかも外皮部の表面に段差や継ぎ目が発生しないので、抗力の増加や腐蝕の発生を防止することができる。

## 【0008】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記第1外皮および第2外皮の少なくとも一方の肉厚がコード方向に変化していることを特徴とする航空機用翼体が提案される。

## 【0009】

上記構成によれば、外皮の肉厚がコード方向に変化しているので、重量の増加を最小限に抑えながら航空機用翼体の曲げ剛性および捩じり剛性を最適化することができる。特に、ワイヤー放電加工を採用したことにより、外皮の肉厚をコード方向に容易に変化させることができる。

## 【0010】

また請求項3に記載された発明によれば、請求項1または請求項2の構成に加えて、前記第1外皮および第2外皮の外面間の距離が後縁に向けて次第に減少し、後縁において概ね零に収束していることを特徴とする航空機用翼体が提案される。

## 【0011】

上記構成によれば、第1外皮および第2外皮の外面間の距離が後縁に向けて次第に減少して概ね零に収束するので、後縁における気流の乱れを防止して効力の低減に寄与することができる。特に、ワイヤー放電加工を採用したことにより、後縁の肉厚を容易に薄くすることができる。

## 【0012】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

## 【0013】

図1～図3は本発明の一実施例を示すもので、図1はダブルスロッテッドフラップのベーンの斜視図、図2は放電加工装置の全体構成図、図3はベーンの加工工程の説明図である。

## 【0014】

図1に示すように、ダブルスロッテッドフラップのベーンVのスパン方向に直

交するコード方向の断面形状は、上面側の第1外皮11と、下面側の第2外皮12と、第1外皮11の前端および第2外皮12の前端が連なる前縁13と、第1外皮11の後端および第2外皮12の後端が連なる後縁14とで囲まれた外皮部15と、外皮部15の内部をスパン方向に延びて第1外皮11および第2外皮12を接続するウェブ状のスパーを構成する前後の補強部16、17とを備える。第1外皮11は上向きに湾曲しており、前側の補強部16から後側の補強部17の近傍までの範囲が、他の部分に比べて厚い厚肉部11aとなっている。また第2外皮12はほぼ平坦であり、前側の補強部16から前縁13の近傍までの範囲が、他の部分に比べて厚い厚肉部12aとなっている。このベーンVはワイヤー放電加工により一部材として一体加工される。

## 【0015】

図2はベーンVを加工するためのワイヤー放電加工装置を示すもので、絶縁油を満たした加工槽21の内部に配置された加工テーブル22が、NC装置23により制御されるアクチュエータ24に接続されてX-Y方向に移動する。尚、ベーンVがスパン方向に一定の断面形状を有する場合には、加工テーブル22はX-Y方向に移動するだけで良いが、ベーンVがスパン方向にテーパーしている場合には、加工テーブル22はX-Y方向に移動するだけでなく、X軸およびY軸まわりに揺動する必要がある。

## 【0016】

加工槽21の上部に図示せぬ駆動源に接続されて回転するワイヤー繰り出しボビン25およびワイヤー巻き取りボビン26が設けられており、ワイヤー繰り出しボビン25から繰り出されたワイヤー27は、第1案内ローラ28、第1ワイヤーガイド29、第2ワイヤーガイド30および第2案内ローラ31を経てワイヤー巻き取りボビン26に巻き取られる。ワイヤー27が通過可能な開口22aを有する加工テーブル22にはベーンVの素材となるアルミ合金のブロックBがクランプされており、パルス電源32のプラス端子に連なる給電子33がワイヤー27に摺動自在に当接し、マイナス端子がブロックBに接続される。

## 【0017】

次に、図3に基づいてブロックBからベーンVをワイヤー放電加工する工程を

説明する。

【0018】

ブロックBにワイヤー27を挿通するための4個のスタートホールB<sub>a</sub>～B<sub>d</sub>を形成し、そのうちの1番目のスタートホールB<sub>a</sub>にワイヤー27を挿通する。NC装置23に記憶されたベーンVの形状データに応じてアクチュエータ24を制御して加工テーブル22を移動させ、かつパルス電源32からパルス電圧を印加しながらワイヤー繰り出しボビン25およびワイヤー巻き取りボビン26を回転させてワイヤー27を移動させる。その結果、ワイヤー27とブロックBとの間に放電が発生し、ブロックBが溶融・蒸発することでワイヤー27に沿って切断される。このようにして、第1外皮11、前縁13、第2外皮12および前側の補強部16に囲まれた部分を切り取ると、2番目のスタートホールB<sub>b</sub>を起点として第1外皮11、後側の補強部17、第2外皮12および前側の補強部16に囲まれた部分を切り取り、更に3番目のスタートホールB<sub>c</sub>を起点として第1外皮11、後縁14、第2外皮12および後側の補強部17に囲まれた部分を切り取る。そして4番目のスタートホールB<sub>d</sub>を起点として外皮部15の外周を切断することで、ブロックBからベーンVを分離する。

【0019】

ワイヤー放電加工によりブロックBから切り取られたベーンVは、閉断面の外皮部15の内部に前後の補強部16、17を備えたボックス構造であるため、高い曲げ剛性および捩じり剛性を有している。またベーンVは単一部材であるため、複数の部品を組み立てた従来のベーンに比べて構造が簡単であり、部品点数、組立工数および重量を削減することができる。更に単一部材であるベーンVは外皮部15に段差が発生しないので抗力の低減が可能であるばかりか、継ぎ目が無いことで水の浸入を防止して腐蝕に対する耐久性を高めることができる。

【0020】

またワイヤー放電加工を採用したことによりベーンVの各部の肉厚をコード方向に自由に変化させることができ、第1外皮11に形成した厚肉部11aと第2外皮12に形成した厚肉部12aとにより、重量の増加を最小限に抑えながらベーンVの曲げ剛性および捩じり剛性を最適化することができる。更にワイヤー放

電加工を採用したことにより第1外皮11および第2外皮12が収束する後縁14の厚さを、板材を組み立てる従来のベーンの後縁に比べて極めて薄くすることができます。このように後縁14の厚さを概ね零まで薄くすることができるので、後縁14における気流の乱れを防止して効力の低減に寄与することができる。

## 【0021】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

## 【0022】

例えば、実施例では航空機用翼体としてダブルスロッテッドフラップのベーンVを例示したが、本発明の航空機用翼体は前記ベーンに限定されず、エルロン、エレベータ、ラダー、フラップ、エレボン等の動翼や、それに付随する各種タブ等を含むものとする。

## 【0023】

また実施例のベーンVは2個の補強部16, 17を備えているが、補強部の数は任意である。

## 【0024】

## 【発明の効果】

以上のように請求項1に記載された発明によれば、所定の肉厚を有する第1外皮、第2外皮、前縁および後縁で囲まれた外皮部と、外皮部内でスパン方向に延びて第1外皮および第2外皮に連なる少なくとも一つの補強部とが一体に形成された航空機用翼体をワイヤー放電加工により加工するので、複数の部品を組み立てた従来の航空機用翼体に比べて構造を簡素化して部品点数、組立工数および重量を削減することができ、しかも外皮部の表面に段差や継ぎ目が発生しないので、抗力の増加や腐蝕の発生を防止することができる。

## 【0025】

また請求項2に記載された発明によれば、外皮の肉厚がコード方向に変化しているので、重量の増加を最小限に抑えながら航空機用翼体の曲げ剛性および捩じり剛性を最適化することができる。特に、ワイヤー放電加工を採用したことにより、外皮の肉厚をコード方向に容易に変化させることができる。

## 【0026】

また請求項3に記載された発明によれば、第1外皮および第2外皮の外面間の距離が後縁に向けて次第に減少して概ね零に収束するので、後縁における気流の乱れを防止して効力の低減に寄与することができる。特に、ワイヤー放電加工を採用したことにより、後縁の肉厚を容易に薄くすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

ダブルスロットテッドフラップのベーンの斜視図

## 【図2】

放電加工装置の全体構成図

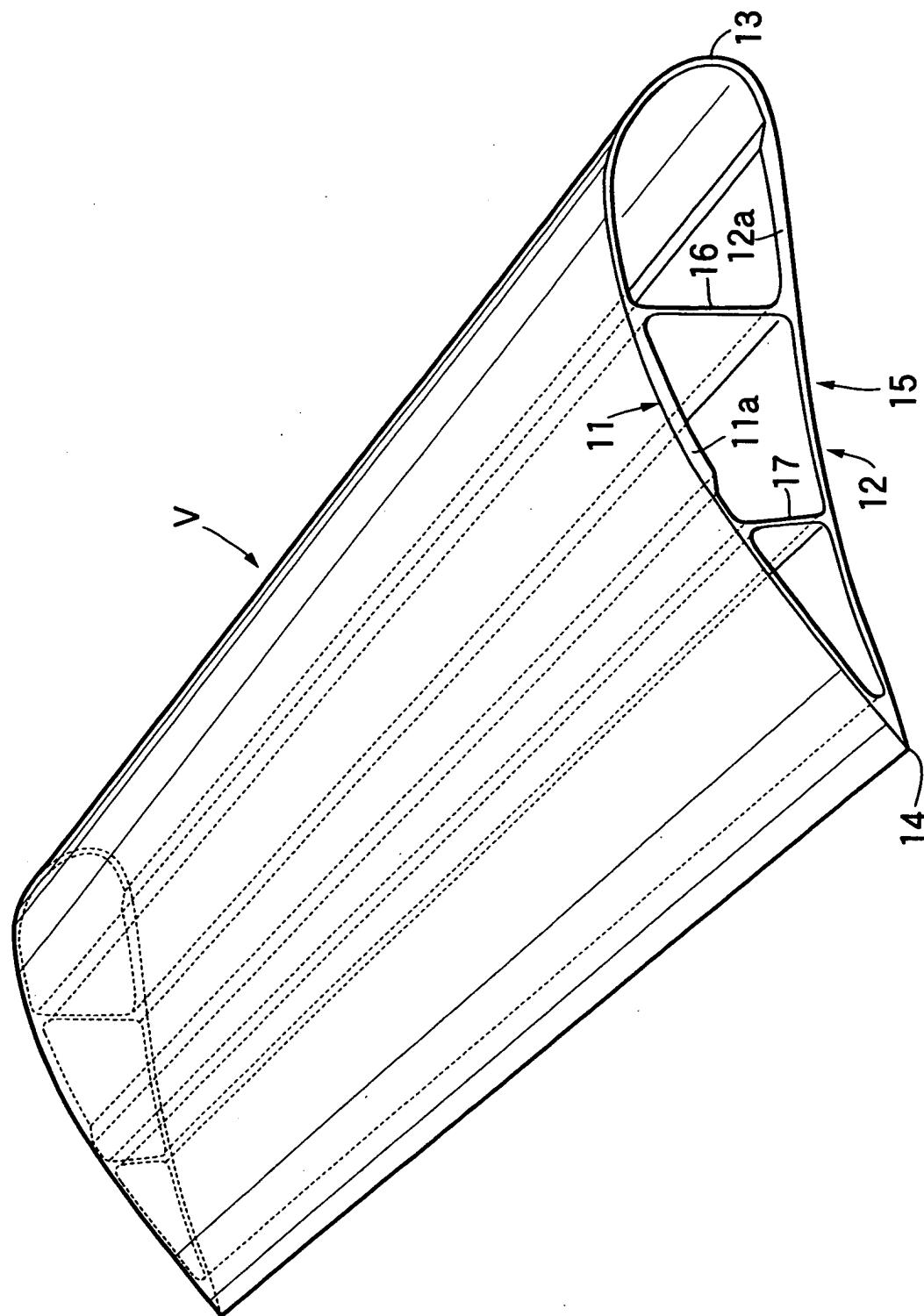
## 【図3】

ベーンの加工工程の説明図

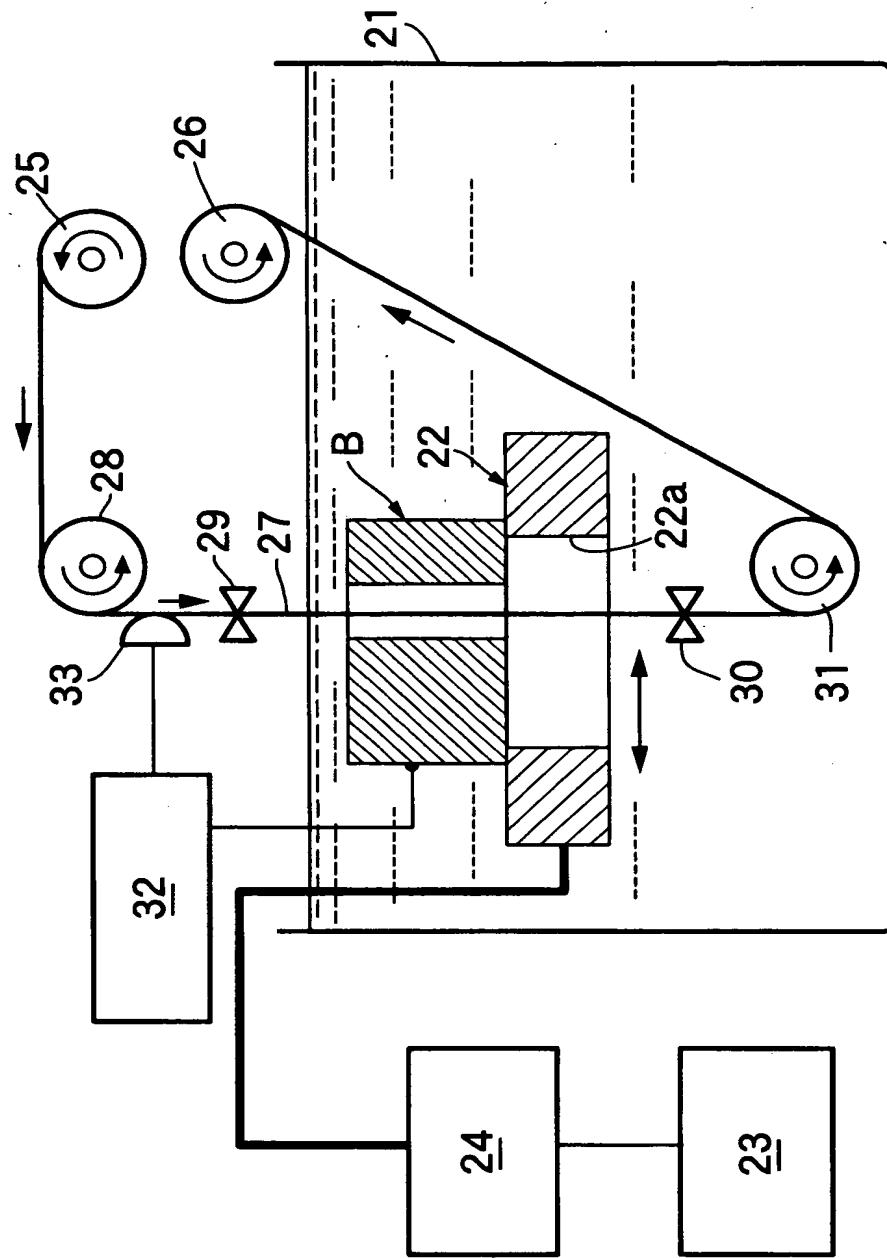
## 【符号の説明】

1 1	第1外皮
1 2	第2外皮
1 3	前縁
1 4	後縁
1 5	外皮部
1 6	補強部
1 7	補強部

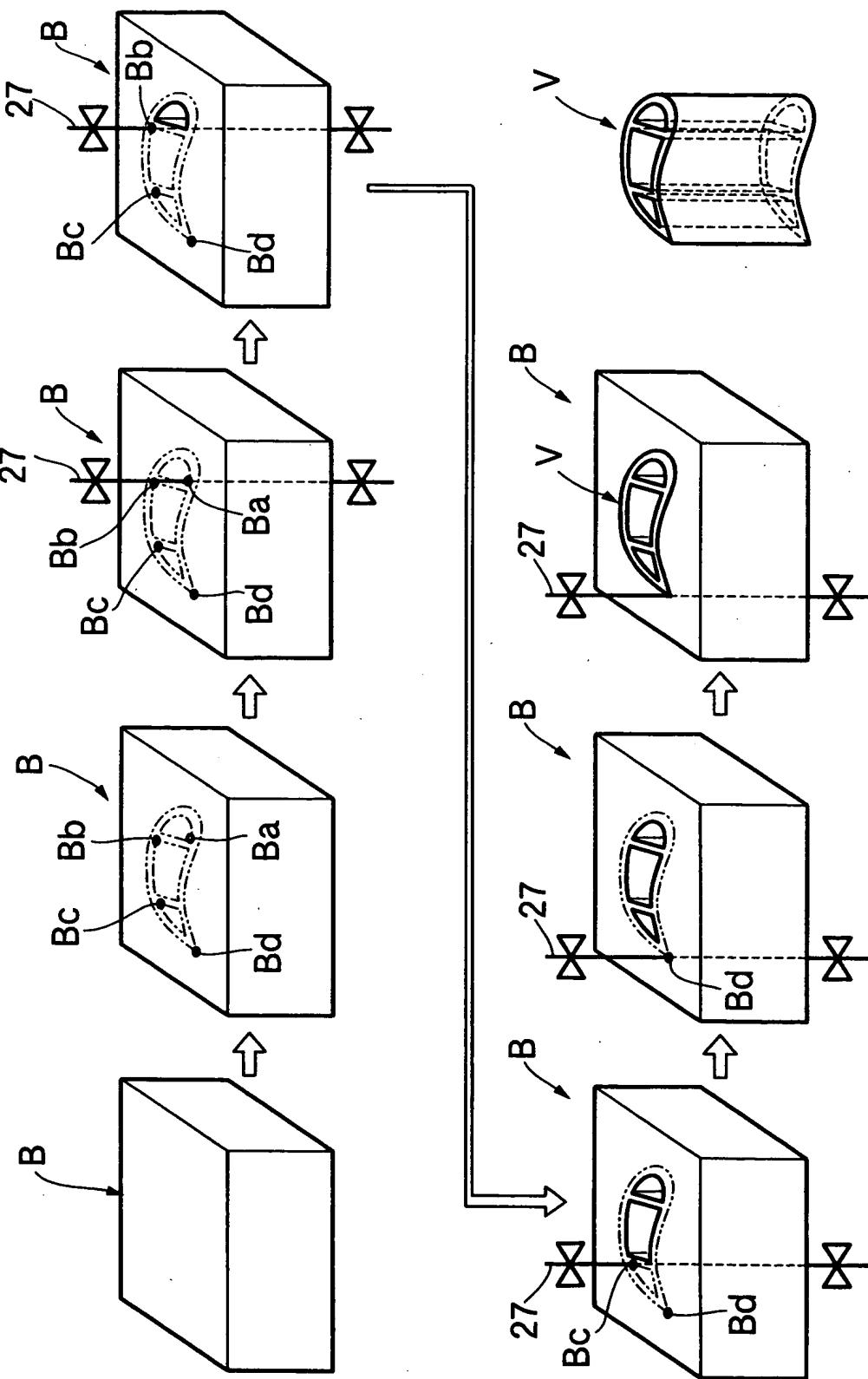
【書類名】 図面  
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 構造が簡単であり、しかも重量、空力性能、コスト、強度、耐久性の面で優れた航空機用翼体を提供する。

【解決手段】 ダブルスロッテッドフラップのベーンVは、第1外皮11、第2外皮12、前縁13および後縁14で囲まれた外皮部15と、外皮部15内でスパン方向に延びて第1外皮11および第2外皮12に連なる前後の補強部16、17とから成り、ワイヤー放電加工により外皮部15および補強部16、17が一体に形成される。第1外皮11および第2外皮12は、他の部分よりも厚い厚肉部11a、12aを備えており、また後縁14の厚さは概ね零まで薄く形成されている。複数の部品を組み立てた従来のベーンに比べて構造を簡素化して部品点数、組立工数および重量を削減することができ、しかも表面に段差や継ぎ目が発生しないので、抗力の増加や腐蝕の発生を防止することができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号  
氏 名 本田技研工業株式会社